

DOCKET NO.: 270483US6PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Marco GUERRA  
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION  
FILED: HERewith  
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/IT02/00793  
INTERNATIONAL FILING DATE: December 16, 2002  
FOR: REVERSIBLE AIR-WATER ABSORPTION HEAT PUMP

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

**COUNTRY**

Italy

**APPLICATION NO**

MI2002A 002309

**DAY/MONTH/YEAR**

30 October 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/IT02/00793. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Gregory J. Maier  
Attorney of Record  
Registration No. 25,599  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423  
Corwin P. Umbach, Ph.D.  
Registration No. 40,211

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)



**Ministero delle Attività Produttive**  
**Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività**  
**Ufficio Italiano Brevetti e Marchi**  
**Ufficio G2**

REC'D 20 FEB 2003

WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**  
MI2002 A 002309  
N.



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

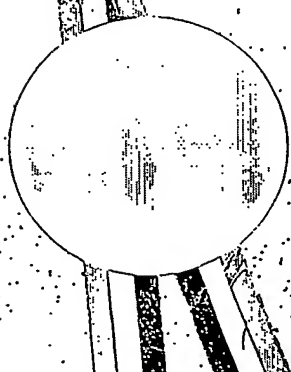
Inoltre: Istanza di correzione protocollata all'UIBM il 22.11.2002 n. 813847 (3 pagg.)

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, il **30 DIC, 2002**

IL DIRIGENTE

**Sig.ra E. MARINELLI**



UFFICIALE BOCCANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA MI2002A 2309

REG. A

DATA DI DEPOSITO 30/10/2002

NUMERO BREVETTO

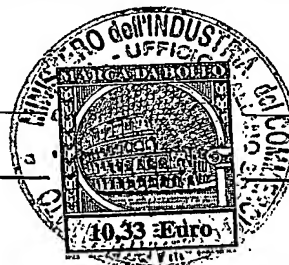
DATA DI RILASCIO

## D. TITOLO

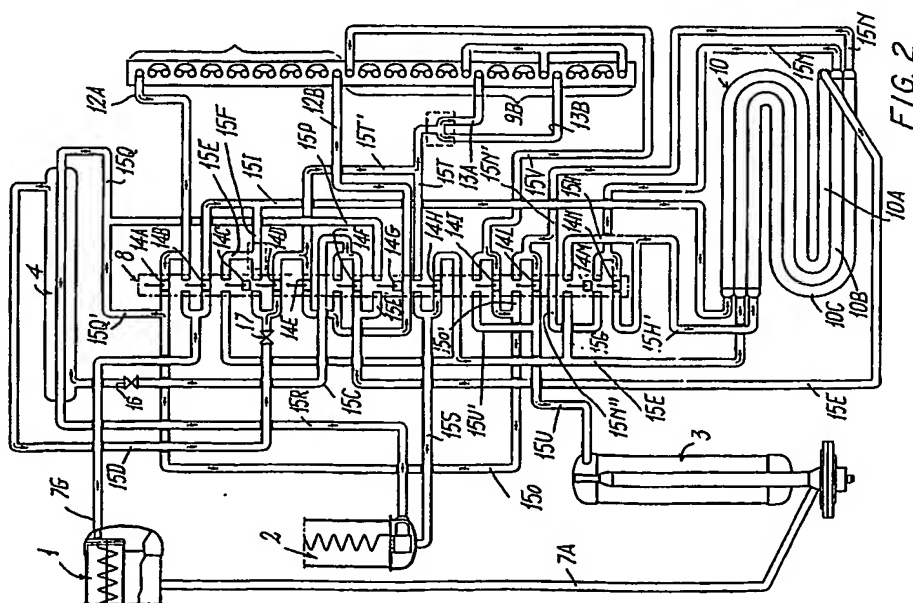
POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO REVERSIBILE ARIA-ACQUA

## L. RIASSUNTO

Un dispositivo di raffreddamento o di riscaldamento in pompa di calore ad assorbimento di tipo GAX, comprendente un generatore (1), uno scambiatore (2) di tipo GAX, un assorbitore (9B,10B,10C), un condensatore (9A,10A), un evaporatore (10A-C,9B), una pompa (3) collegata a detti assorbitore e generatore, un primo circuito (15A-Z) per la soluzione refrigerante circolante nel dispositivo, atto a collegare tra loro almeno detti generatore, scambiatore GAX, assorbitore, condensatore, evaporatore, e pompa, mezzi valvolari (8) atti a modificare detto primo circuito (15A-Z) così da variare il collegamento tra loro di detti generatore, assorbitore, condensatore ed evaporatore; in cui sono previsti almeno un primo ed un secondo mezzo di scambio termico (9,10) atti a permettere il cambiamento almeno di una fase della soluzione circolante nei mezzi stessi ed uno scambio di energia termica con un fluido esterno, e in cui detti primo e secondo mezzo di scambio termico (9,10) prevedono ciascuno almeno due sottoscambiatori (9A-B,10A-C) distinti tra loro ed atti a funzionare a seconda delle modalità di funzionamento del dispositivo o da evaporatore o sia da assorbitore che da condensatore.



## M. DISEGNO



MI 2002A 0.02309



Descrizione di un brevetto d'invenzione a nome:

ROBUR S.P.A. - VERDELLINO / ZINGONIA (BG)

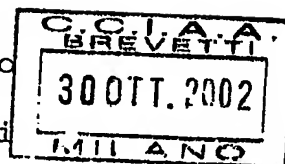
\*\*\*\*\*

A27155  
CK/pf

Forma oggetto della presente invenzione un dispositivo di refrigerazione e/o di riscaldamento in pompa di calore ad assorbimento di tipo GAX, secondo la parte precaratterizzante della rivendicazione principale.

Dispositivi del tipo sopra citato sono descritti ad esempio in US6,000,235, in US4,646,541 ed in US4,719,767. I dispositivi noti prevedono mezzi valvolari atti ad invertire il ciclo ad assorbimento su evaporatore e condensatore, in modo che gli stessi scambiatori che durante il funzionamento in modalità riscaldamento sono atti a funzionare da condensatore e da evaporatore durante il funzionamento in modalità raffreddamento siano atti a funzionare, rispettivamente da evaporatore e da condensatore.

I dispositivi del tipo sopra descritto prevedono almeno due distinti e separati circuiti idraulici per lo smaltimento del calore generato nell'assorbitore e nel mezzo che durante il funzionamento in modalità raffreddamento funziona da evaporatore e durante il funzionamento in





modalità riscaldamento funziona da condensatore (si veda ad esempio US 4,646,541). La presenza di questi due distinti circuiti idraulici per lo smaltimento del calore complica notevolmente il controllo e la progettazione sia del dispositivo nel suo complesso che dell'impianto a cui tale dispositivo è collegato.

Nei dispositivi noti inoltre il circuito in cui passa la soluzione refrigerante e che collega tra loro i diversi componenti del dispositivo stesso necessita di mezzi valvolari e di controllo relativamente complicati e costosi necessari per garantire un affidabile passaggio da una modalità di funzionamento all'altra del dispositivo; ad esempio si possono verificare difficoltà per il possibile accumulo di soluzione e/o refrigerante nelle sezioni di circuito non usate, che comportano incertezza nel livello della soluzione e refrigerante nel circuito, e causano instabilità di funzionamento e sensibile variazioni di efficienza.

Scopo del presente trovato è quello di realizzare un dispositivo di refrigerazione e/o di riscaldamento ad assorbimento di tipo GAX che risulti più compatto e di più semplice



funzionamento e gestione rispetto ai dispositivi tradizionali.

Un ulteriore scopo è quello di realizzare un dispositivo che permetta di semplificare il circuito idraulico di scambio dell'energia termica generata o fornita nell'assorbitore e nell'evaporatore/condensatore.

Un ulteriore scopo è quello di realizzare un dispositivo che permetta di semplificare i mezzi valvolari e di controllo presenti nel circuito per il passaggio della soluzione refrigerante.

Questi ed altri scopi che appariranno evidenti ad un esperto del ramo vengono raggiunti da un dispositivo secondo la parte caratterizzante delle rivendicazioni annesse.

Per una migliore comprensione della presente invenzione si allegano a titolo esemplificativo ma non limitativo disegni in cui:

le figure 1A, B mostrano una vista schematica del dispositivo in cui sono rappresentate rispettivamente la fase di funzionamento in modalità riscaldamento e refrigerazione,

le figure 2 e 3 mostrano una vista schematica semplificata dei collegamenti dei diversi componenti del dispositivo rispettivamente in



modalità di funzionamento riscaldamento e raffreddamento.

Con riferimento alle citate figure esse comprendono un usuale generatore 1, uno scambiatore 2 di tipo GAX, una usuale pompa 3, un usuale sottoraffreddatore-recuperatore 4, un usuale rettificatore 20 del vapore prima del suo ingresso nel condensatore e un usuale recipiente 21 per il controllo della concentrazione del refrigerante.

I suddetti componenti ed il relativo circuito, di collegamento indicato complessivamente con 7A-4B sono di tipo convenzionale e non verranno pertanto descritti in dettaglio nel seguito. Il dispositivo comprende inoltre mezzi valvolari 8 a sedici/quattordici vie e due mezzi 9 e 10 di scambio termico a cambiamento di una fase della soluzione refrigerante circolante nei mezzi stessi.



Secondo l'invenzione i mezzi valvolari 8 quando il dispositivo funziona in modalità di raffreddamento (fig. 3) sono atti a modificare il circuito che collega tra loro i vari componenti del dispositivo in modo che il primo mezzo di scambio termico 10 funzioni da evaporatore ed il secondo 9 funzioni in parte da condensatore ed in parte da assorbitore; i mezzi valvolari quando invece il





dispositivo funziona in modalità di riscaldamento sono atti a modificare detto circuito in modo che il primo mezzo scambiatore 10 funzioni in parte da evaporatore ed in parte da assorbitore ed il secondo 9 da evaporatore.

I mezzi scambiatori 9 e 10 sono di tipo tradizionale; preferibilmente il mezzo scambiatore 10 è del tipo fluido-liquido e prevede dunque un circuito idraulico 11 (schematizzato nelle figure 1A, 1B) atto a movimentare un liquido circolante in detto circuito e passante in detto scambiatore. Il circuito idraulico 11 essendo di tipo tradizionale non verrà descritto nel seguito. Preferibilmente lo scambiatore 10 è del tipo descritto nella domanda di brevetto EP0911597 la cui descrizione è da considerarsi incorporata nel presente testo. Lo scambiatore 10 prevede almeno due fasci tuberi atti a realizzare due distinti sottoscambiatori 10A, B, C, presentanti distinti ingressi e uscite. In una possibile attuazione del trovato i distinti sottoscambiatori 10A, B, C sono tre e sono accostati tra loro e formano una S. E' da sottolineare che per un ottimale funzionamento dello scambiatore 10 ciascuna delle sue parti 10A-C deve prevedere un fascio tubero con tubi aventi un



diametro compreso tra 8mm e 16mm. Si è infatti verificato sperimentalmente che tali scambiatori consentono di bilanciare le sezioni di passaggio utili per i fluidi che li attraversano per ottimizzare le caratteristiche fluidodinamiche (perdite di carico del circuito) e termodinamiche (scambio di calore e di massa-cambio di fase) in entrambe le modalità in cui gli scambiatori devono lavorare. Negli apparati noti in cui l'inversione di ciclo si ha solo fra evaporatore e condensatore si ha che la portata di refrigerante è identica nei due scambiatori, così come il cambiamento di fase è in senso opposto ma con caratteristiche termodinamiche molto simili; nel presente trovato invece l'inversione del circuito coinvolge anche l'assorbitore che ha invece portate di fluido e caratteristiche termodinamiche completamente differenti dall'evaporatore e condensatore.

Il mezzo scambiatore 9 è del tipo fluido-aria e prevede dunque una usuale alettatura (non rappresentata) per scambiare con l'aria che lo circonda l'energia termica sviluppata nelle tubazioni dello scambiatore stesso. Lo scambiatore 9 preferibilmente comprende in unica batteria due distinti sottoscambiatori 9A, B presentanti



distinti collegamenti indicati con 12A, B e 13 A, B, C atti di volta in volta, come verrà spiegato nel seguito, a fungere da ingressi o da uscite per la soluzione circolante nel dispositivo.

Vantaggiosamente è previsto uno split degli ingressi 13A così da ottimizzare le perdite di carico e la bilanciatura del flusso quando si lavora in modalità refrigerante.

E' da sottolineare che lo scambiatore 9 per motivi di ingombro e costruttivi è realizzato in un'unica batteria ma potrebbe essere realizzato anche in due o più usuali batterie distinte. Allo stesso modo lo scambiatore 9 potrebbe essere anche del tipo fluido-liquido anche se tale soluzione implicherebbe la complicazione di dover prevedere per ciascuno degli sottoscambiatori un circuito idraulico per la circolazione del liquido atto a ricevere o cedere l'energia termica sviluppata o necessaria nei cambi di fase che avvengono in detti sotto scambiatori.

I mezzi valvolari 8 comprendono, da un punto di vista schematico funzionale, dodici usuali organi valvolari a due e tre vie indicati rispettivamente con 14 A-N, tali organi valvolari possono essere di qualsiasi tipo noto atto a



lavorare con una soluzione refrigerante circolante in un dispositivo GAX. Tali mezzi valvolari possono essere eventualmente raggruppati in un unico dispositivo multivia.

Con riferimento alla figura 2 il ciclo di funzionamento del dispositivo in modalità di riscaldamento prevede che il vapore di refrigerante uscente dal ramo 7G del generatore 1 attraverso la valvola 14B ed il ramo 15I raggiunga l'ingresso del sottoscambiatore 10A che in questa modalità di funzionamento opera da condensatore. In tale condensatore il vapore condensa e diventa liquido generando calore che viene ceduto al liquido circolante nello scambiatore e nel circuito idraulico 11 (fig. 1A,B) collegato a detto condensatore così da poter essere utilizzato per il riscaldamento.



E' da sottolineare che in questa fase viene spostata anche la valvola 14C in modo che anche i rami morti 15E ed F possano venir raggiunti dal vapore.

Il liquido relativamente caldo e sotto pressione attraverso il ramo di uscita 15E, la valvola 14F, il ramo 15C e la valvola di condensazione 16 raggiunge il recuperatore 4 in



cui, come verrà descritto più avanti, cede calore al vapore proveniente dallo scambiatore 9.

Il liquido refrigerante quindi, attraverso il ramo di uscita 15D, la valvola di espansione 17, le valvole 14D ed E, ed i rami di ingresso 15E, F, T, T', 13A, B e 12B entra in tutto lo scambiatore 9, ovvero sia nella sua parte 9A che in quella 9B. Tale scambiatore in questa modalità di funzionamento opera da evaporatore trasformando in vapore il liquido in ingresso e raffreddando l'aria che circola sullo scambiatore, ovvero recuperando calore dall'esterno.

E' da sottolineare che in questa fase anche le valvole 14G, H vengono spostate in modo che anche i rami morti 15E' e 15T possano venir raggiunti dal liquido.

Attraverso i rami di uscita 12A e 15V il vapore relativamente freddo e a bassa pressione grazie alle valvole 14A 14I ed ai rami 15O, Q, Q' arriva al recuperatore 4 dove riceve calore dal liquido proveniente dal condensatore 10, e attraverso il ramo di uscita 15R entra nello scambiatore 2 di tipo GAX.

E' da sottolineare che in questa fase anche le valvole 14G e 14L vengono spostate così da



permettere e al vapore di raggiungere anche i rami morti 15P e 15O'.

Dallo scambiatore GAX 2 attraverso il ramo di uscita 15S, le valvole 14H, ed il ramo 15E la soluzione entra nella parte 10B dello scambiatore 10 e attraverso il ramo di uscita 15M, la valvola 14N e l'ulteriore ramo 15H, H' entra anche nell'altra parte 10C dello scambiatore. Queste due parti 10B e C dello scambiatore in questa modalità operative risultano in serie tra loro e funzionano da assorbitore, cedendo calore al liquido circolante negli stessi scambiatori 10B, e C e che grazie al circuito idraulico 11 viene utilizzato per il riscaldamento.

L'assorbitore potrebbe prevedere anche un solo sottoscambiatore 10B o 10C anche se si è verificato sperimentalmente che due sottoscambiatori posti in serie tra lavoro garantiscono migliori prestazioni.

E' da sottolineare che in questa fase viene spostata anche la valvola 14M in modo che la soluzione possa raggiungere anche i rami morti 15H, G.

La soluzione infine, attraverso il ramo di uscita 15N' la valvola 14L, ed il ramo 15U arriva alla pompa 3 e da qui attraverso il ramo 15Z arriva



al generatore 1. E' da sottolineare che in questa fase anche i rami morti 15N', N'', e 15U' vengono raggiunti dalla soluzione.

Con riferimento alla figura 3 il ciclo di funzionamento del dispositivo in modalità raffreddamento prevede che il vapore di refrigerante uscente dal generatore attraverso il ramo 7G, mediante la valvola 14B venga indirizzato sul ramo di ingresso 15A dello sottoscambiatore 9A che in questa modalità di funzionamento opera come un condensatore. In tale condensatore il vapore di è mantenuto sotto pressione ed è raffreddato così da diventare liquido. Il vapore cede calore all'aria che circonda il condensatore 9A. Il liquido relativamente caldo e sotto pressione esce dal condensatore attraverso il ramo 15B del circuito e mediante la valvola 14F, una valvola 16 ed il ramo 15C arriva al recuperatore 4 in cui cede calore al vapore proveniente dall'altro scambiatore 10 (come verrà dettagliato nel seguito). Dal recuperatore 14 attraverso il ramo 15D, la valvola 17 di espansione, le valvole 14D, C ed N, ed i rami 15E-I il liquido arriva ai tre ingressi dei tre sottoscambiatori 10A-C del secondo scambiatore 10 che in questa modalità di



funzionamento operano tutti da evaporatore. La pressione del liquido uscente dal recuperatore 4 viene abbassata dalla valvola 17 ed il liquido evapora nell'evaporatore 10 assorbendo calore e quindi raffreddando il liquido circolante nell'evaporatore 10 e nel circuito idraulico 11 (fig. 1A, B) associato all'evaporatore stesso, così da produrre il desiderato effetto di raffreddamento. Il vapore di refrigerante attraverso le tre uscite dell'evaporatore 10, i rami 15L-N, le valvole 14G, N, L e gli ulteriori rami 15O-Q raggiunge il recuperatore 4 dove viene riscaldato e da dove, attraverso il ramo 15R, entra nello scambiatore 2 di tipo GAX. Attraverso il ramo 15S in uscita dallo scambiatore GAX, la valvola 14 H ed i rami 15T la soluzione povera uscente dal GAX arriva al secondo sottoscambiatore dello scambiatore 9 che in questa modalità di funzionamento opera da assorbitore. Durante il processo di assorbimento il calore generato viene scambiato con l'aria che circola attorno allo scambiatore 9B. Attraverso il ramo di uscita 15V la valvola 14I e l'ulteriore ramo 15U la soluzione in uscita dall'assorbitore arriva alla pompa 3 e da qui ritorna al generatore 1 attraverso un ramo 15Z.







E' da sottolineare che grazie all'opportuno spostamento (rappresentato in fig. 3) delle valvole 14A-N tutti i rami morti del circuito sono sempre in comunicazione con un ramo in cui circola la soluzione in una delle sue diverse fasi.

Le figure 1A, B mostrano schematicamente le connessioni del generatore 1, dello scambiatore 2 di tipo GAX del recuperatore 4, del rettificatore 20 e del recipiente 21. Tali connessioni non sono state descritte nella precedente trattazione e non sono rappresentate nelle figure 2 e 3; essendo di tipo convenzionale per l'esperto del ramo non vengono descritte in dettaglio nel seguito.

Nelle figure 1A e B con linea piena sono state indicati i flussi circuitali comuni sia alla fase riscaldamento che a quella di raffreddamento, con linea tratto punto (Fig. 1A) i flussi circuitali relativi alla fase riscaldamento e con linea tratteggiata (Fig. 1B) quelli relativi alla fase raffreddamento.

Il dispositivo secondo l'invenzione quando è in modalità riscaldamento prevede la possibilità di sbrinare lo scambiatore 9. A tal fine si interrompe il funzionamento in modalità riscaldamento e per un tempo prefissato, ad esempio quattro minuti, il



dispositivo viene fatto funzionare in modalità raffreddamento. In tal modo nello scambiatore 9, in entrambe le sue parti 9A-B viene fatta circolare una soluzione ad alta temperatura che provvede a sbrinare lo scambiatore stesso senza la necessità di ricorrere a fonti di calore esterne. Anche tale operazione risulta più semplice e rapida rispetto a quelle dell'arte nota.

Il dispositivo secondo l'invenzione prevedendo due soli scambiatori 9 e 10 atti, a seconda della modalità di funzionamento, a svolgere le tre funzioni di evaporatore, condensatore ed assorbitore risulta più compatto e affidabile. Tale soluzione inoltre permette di prevedere un solo circuito idraulico 11 (fig. 1A, B) associato allo scambiatore 10, per il riscaldamento o il raffreddamento del liquido necessario ad ottenere le funzionalità richieste dal dispositivo. In tal modo il dispositivo presenta una gestione ed un controllo più semplice ed un numero di componenti minore rispetto ai dispositivi dell'arte nota.

E' da sottolineare inoltre, che il dispositivo secondo l'invenzione comprende un circuito idraulico ed una regolazione degli organi valvolari 14A-N che in nessuna fase del suo funzionamento



lascia rami morti, ovvero non raggiunti dalla soluzione. Pertanto, il circuito del dispositivo necessita di un numero di organi di sovrappressione e più in generale di mezzi di controllo minore, più semplici e di più facile gestione.

Si vuole infine ribadire che la forma di realizzazione sin qui illustrata è stata fornita a titolo puramente esemplificativo e che sono possibili numerose varianti tutte rientranti nel medesimo concetto inventivo; così ad esempio i mezzi valvolari 8 al posto di prevedere un'unica valvola a sedici/quattordici vie potrebbero prevedere una pluralità di differenti organi valvolari.



## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di raffreddamento o di riscaldamento in pompa di calore ad assorbimento di tipo GAX, comprendente un generatore (1), uno scambiatore (2) di tipo GAX, un assorbitore (9B, 10B, 10C), un condensatore (9A, 10A), un evaporatore (10A-C, 9B), una pompa (3) collegata a detti assorbitore e generatore, un primo circuito (15A - Z) per la soluzione refrigerante circolante nel dispositivo, atto a collegare tra loro almeno detti generatore, scambiatore GAX, assorbitore, condensatore, evaporatore, e pompa, mezzi valvolari (8) atti a modificare detto primo circuito (15A-Z) così da variare il collegamento tra loro di detti generatore, assorbitore, condensatore ed evaporatore; caratterizzato dal fatto di prevedere almeno un primo ed un secondo mezzo di scambio termico (9, 10) atti a permettere il cambiamento almeno di una fase della soluzione circolante nei mezzi stessi ed uno scambio di energia termica con un fluido esterno, che detti primo e secondo mezzo di scambio termico (9, 10) prevedono ciascuno almeno due sottoscambiatori (9A-B, 10A-C) distinti tra loro ed atti a funzionare a seconda delle modalità





di funzionamento del dispositivo o da evaporatore o sia da assorbitore che da condensatore.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi valvolari (8) quando il dispositivo funziona in modalità di raffreddamento sono atti a modificare il primo circuito (15A-Z) in modo che il primo mezzo di scambio termico (10) funzioni da evaporatore (9) ed uno sottoscambiatore (9A) del secondo mezzo di scambio (9) funzioni da condensatore e l'altro (9B) da assorbitore, e che detti mezzi valvolari (8) quando il dispositivo funziona in modalità di riscaldamento sono atti a modificare detto primo circuito (15A-Z) in modo che uno sottoscambiatore (10A) del primo mezzo scambiatore (10) funzioni da condensatore e l'altro sottoscambiatore (10B-C) da assorbitore ed il secondo mezzo scambiatore (9) da evaporatore.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi scambiatori (9,10) comprendenti almeno due sottoscambiatori distinti (10A-C, 9A-B) sono solo due.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto di prevedere un unico secondo circuito idraulico (11) per la circolazione



di un liquido atto a prelevare o ricevere energia termica generata dall'evaporatore o dal condensatore e dall'assorbitore.

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il primo circuito (15-A-Z) in cui circola la soluzione/refrigerante ed i mezzi valvolari (8) sono conformati in modo da evitare nelle due modalità di funzionamento del dispositivo rami morti, ovvero non raggiunti da detta soluzione/refrigerante.

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i secondi mezzi scambiatori (9) sono del tipo in cui lo scambio termico avviene tra la soluzione refrigerante e l'aria circolante all'esterno di detto scambiatore.

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i secondi mezzi scambiatori (10) sono del tipo in cui lo scambio termico avviene tra la soluzione refrigerante ed un liquido circolante entrambi in detto scambiatore (10).

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7 caratterizzato dal fatto che i secondi mezzi scambiatori (10) prevedono un corpo sostanzialmente tubiforme comprendente un ingresso (11) ed una



uscita (11) per un primo fluido, ed una pluralità di tubi disposti longitudinalmente all'interno di detto corpo; ciascun tubo essendo collegato ad un elemento di ingresso ed uno di uscita per un secondo fluido, il primo fluido circolando all'interno del corpo (1) a contatto con le superfici esterne di detti tubi; in cui i tubi all'interno del corpo sono, sostanzialmente, direttamente a contatto uno con l'altro e con le pareti interne di tale corpo ed hanno sezione trasversale tale da formare nel corpo una pluralità di microcanali paralleli ai tubi per la circolazione del primo fluido.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8 caratterizzato dal fatto che i tubi (2) tra i loro tratti di ingresso e di uscita presentano almeno un tratto avente sezione trasversale di forma differente rispetto a quella dei tratti di tubo adiacenti, e che tale forma è tale da spezzare e rimescolare almeno in parte il flusso del fluido circolante nel tubo, in particolare i tratti di tubo (2) aventi sezione trasversale di forma differente sono conformati a "cannocchiale" e/o sono a contatto tra loro, così da mantenere comunque distanziati i tubi tra loro.



10. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che lo scambiatore ha una forma ad "S" e, in particolare, in corrispondenza del tratto curvo il corpo alloggiante i tubi prevede due gusci semicircolari.

11 Dispositivo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che i secondi mezzi scambiatori (10) prevedono tre disitinti sottoscambiatori (10A-B) accostati tra loro.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi valvolari (8) prevedono un'unica valvola comprendente una pluralità di organi valvolari (14A-N).

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che la valvola unica (8) una valvola a sedici/quattordici vie.



14. Metodo per il controllo della soluzione e/o refrigerante in un dispositivo secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di utilizzare gli almeno due sottoscambiatori (9A-B, 10A-C) distinti tra loro degli almeno due mezzi di scambio termico (9,10) a seconda delle modalità di funzionamento del dispositivo o da evaporatore o sia da assorbitore che da condensatore.

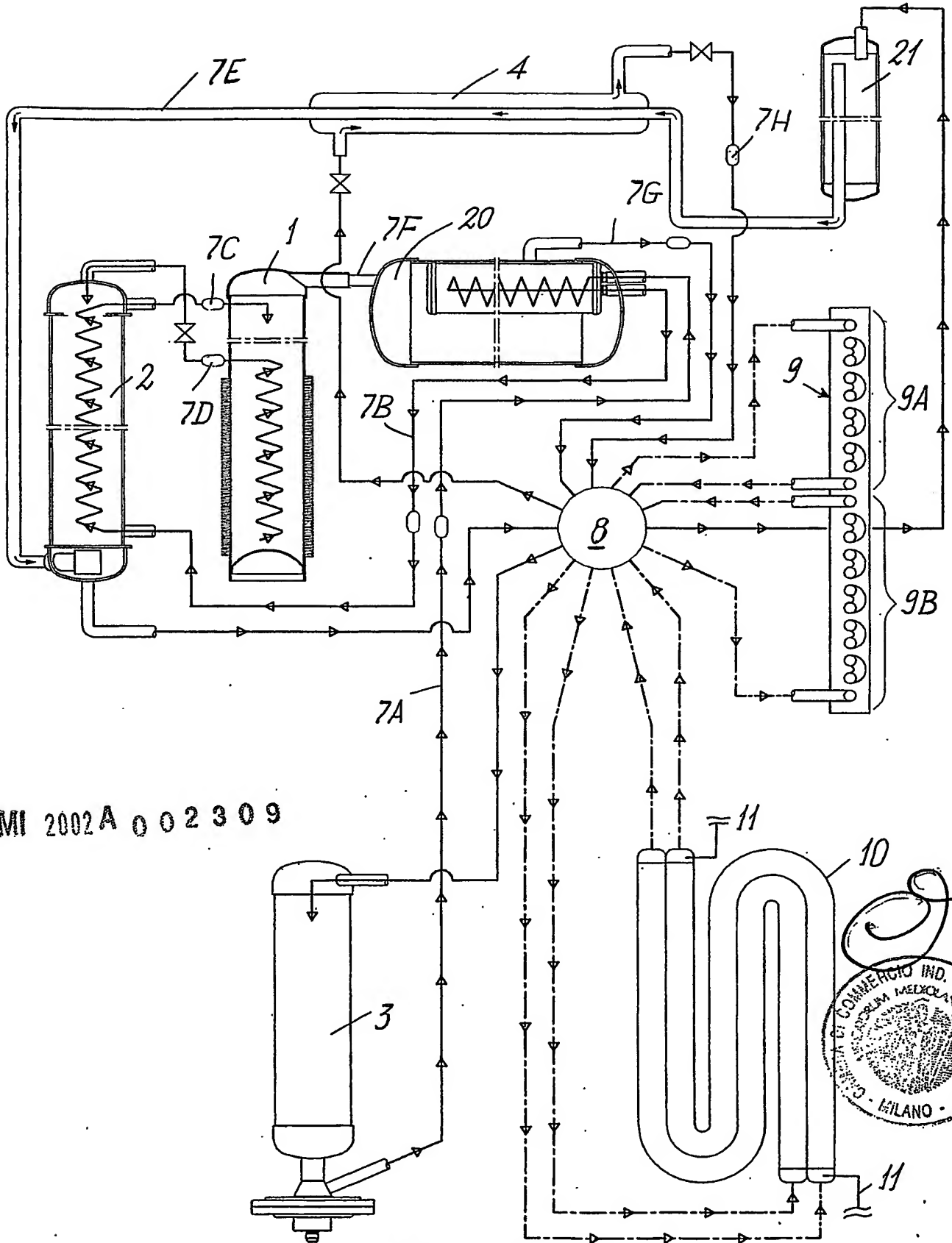




15. Metodo per il controllo della soluzione e/o refrigerante in un dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 13; caratterizzato dal fatto di evitare nelle due modalità di funzionamento del dispositivo rami morti, ovvero non raggiunti da detta soluzione e/o refrigerante.



DR. P. C. KRATTE  
N° 664 ALBO MANDATARI ABILITATI

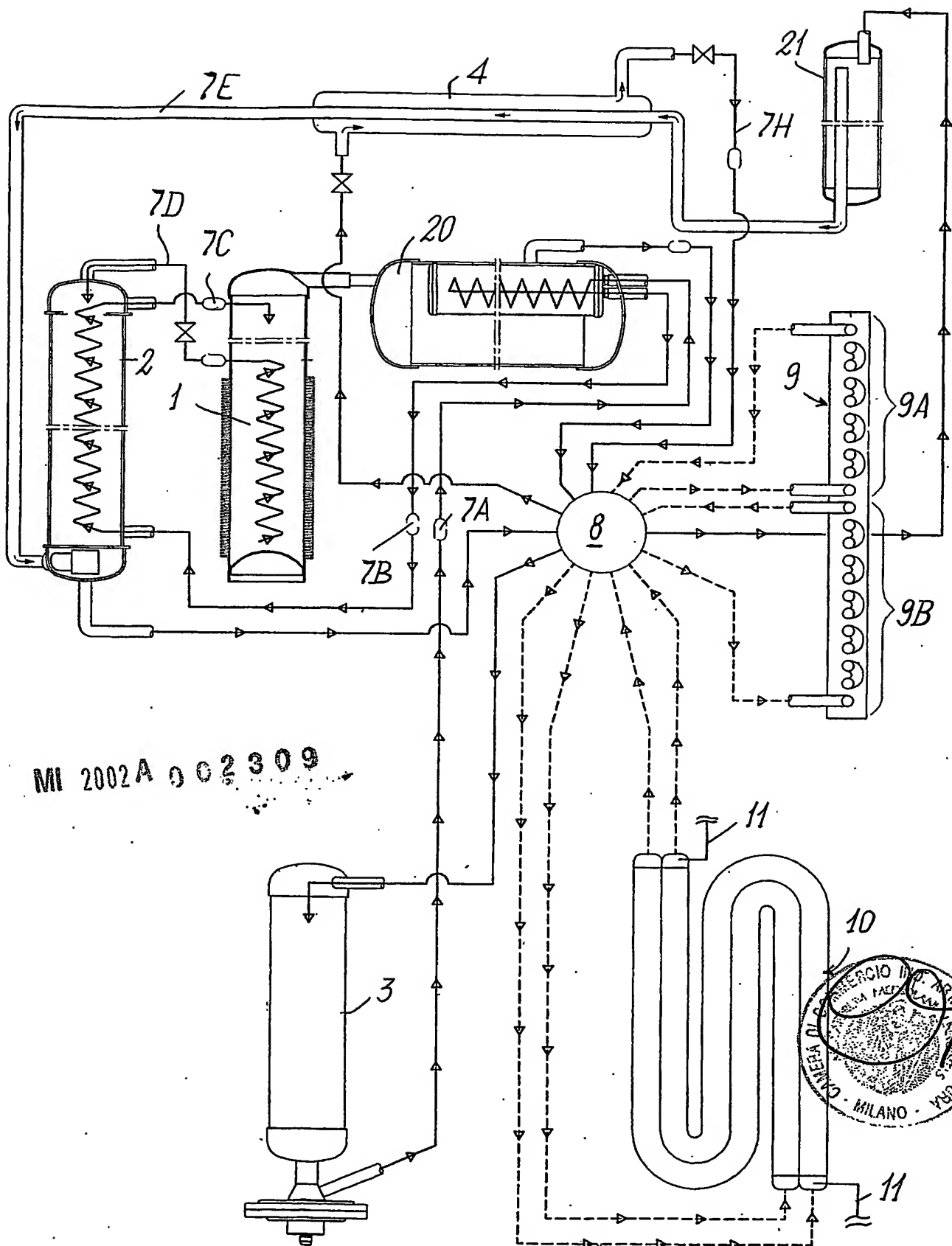


MI 2002A 002309

DR. ING. CARLO KRATTER  
N° 554 ALBO MANDATARI ABILITATI

FIG. 1A



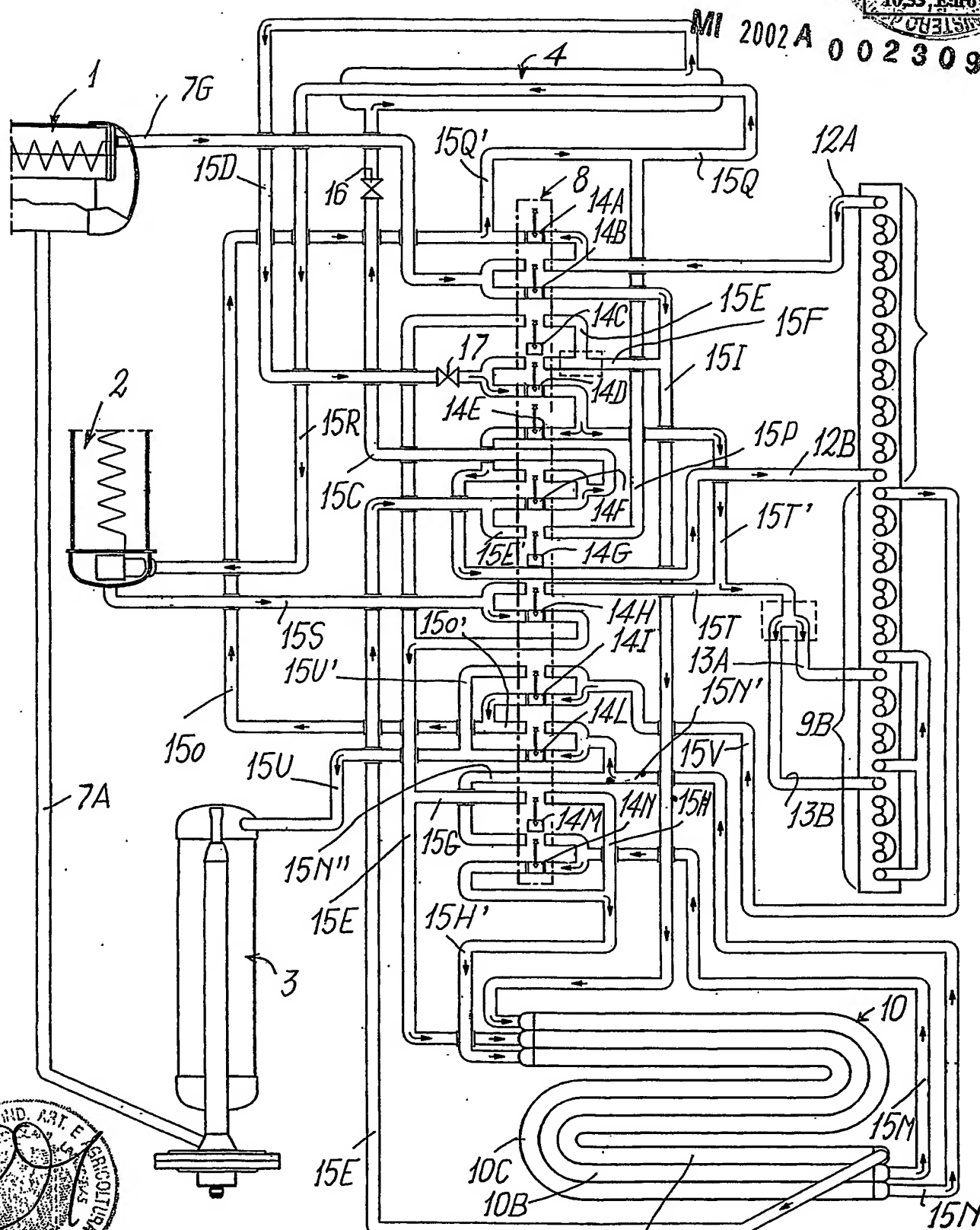


MI 2002A 002309



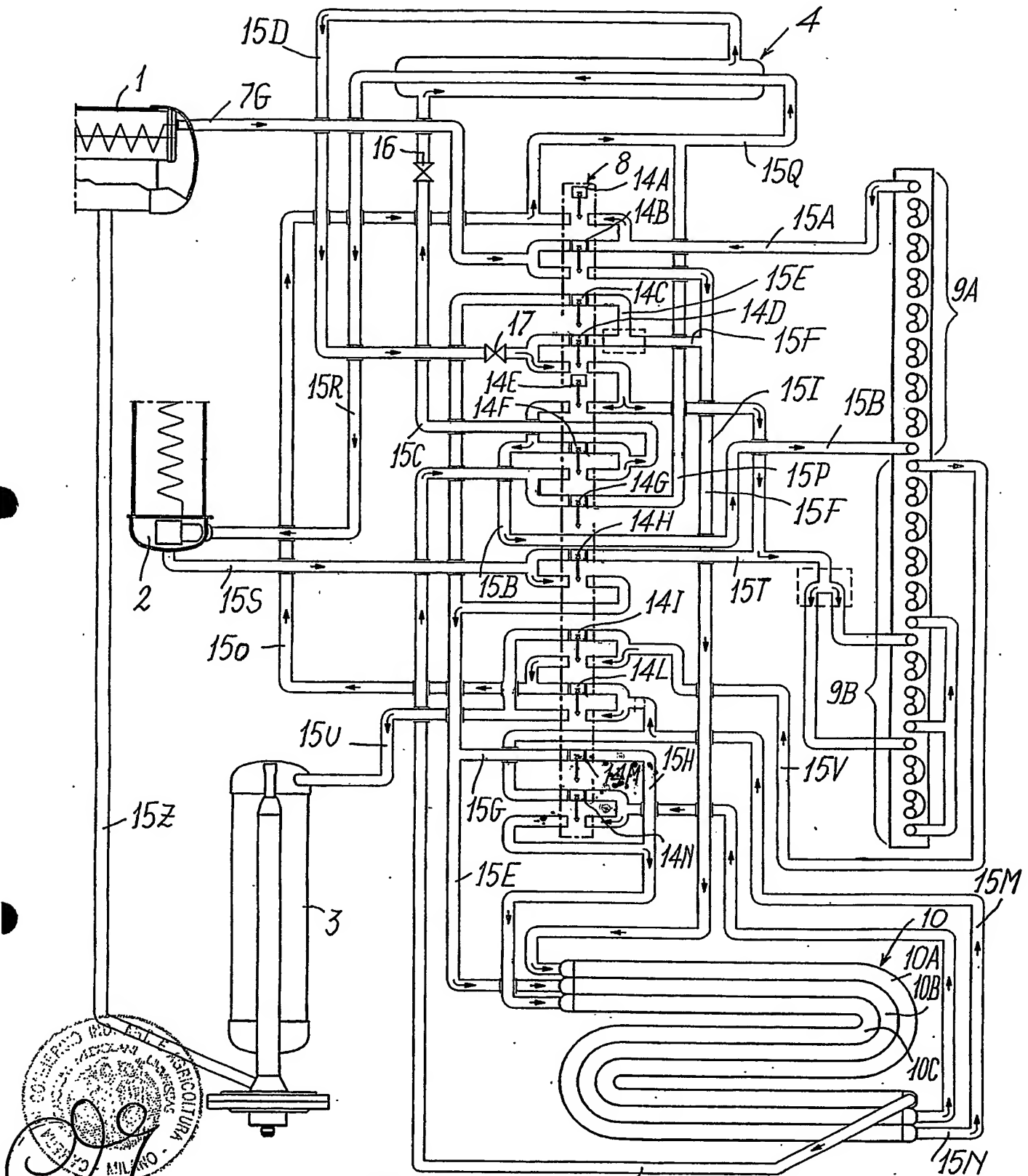
FIG. 1B

*[Handwritten signature]*



DR. ING. CARLO KRATTER  
N° 554 ALBO MANDATARI ABILITATI

FIG. 2



DR. ING. CARLO KRATTER  
N° 584 ALBO MANDATARI ABILITATI

FIG. 3

Onorevole

MINISTERO delle ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

R O M A



\*\*\*\*\*

**Oggetto:** Domanda di brevetto d'invenzione  
N. MI2002A002309 depositata il 30/10/2002 avente titolo:  
"POMPA DI CALORE AD ASSORBIMENTO REVERSIBILE ARIA-  
ACQUA"



Con riferimento alla domanda di brevetto in oggetto, la  
richiedente, a mezzo dei mandatarî della Ing. A. Giambrocono & C.  
S.r.l. - Via Rosolino Pilo 19/B Milano, presenta rispettosa

### I S T A N Z A

affinché venga sostituita la tavola di disegno n. 3.

Per un errore del disegnatore alcuni particolari di minore  
importanza della figura 3 allegata al deposito sono stati riportati in  
maniera errata e non conforme a quanto riportato nella descrizione  
brevetuale alle pagine 12, 13 e 14.

\*\*\*\*\*

A tal fine alleghiamo la nuova tavola di disegno n. 3 da  
sostituire e la tavola n. 3 con evidenziate le correzioni.

Con osservanza.

Milano lì, 21 novembre 2002

MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO D.G.S.P.C. DIV. XV - U.I.B.M. - UFFICIO PROTOCOLLO	
2 2 NOV. 2002	
Prot. N°	813847

Il Mandatario

Dr. Ing. Carlo Kratter  
(per sé e per gli altri)

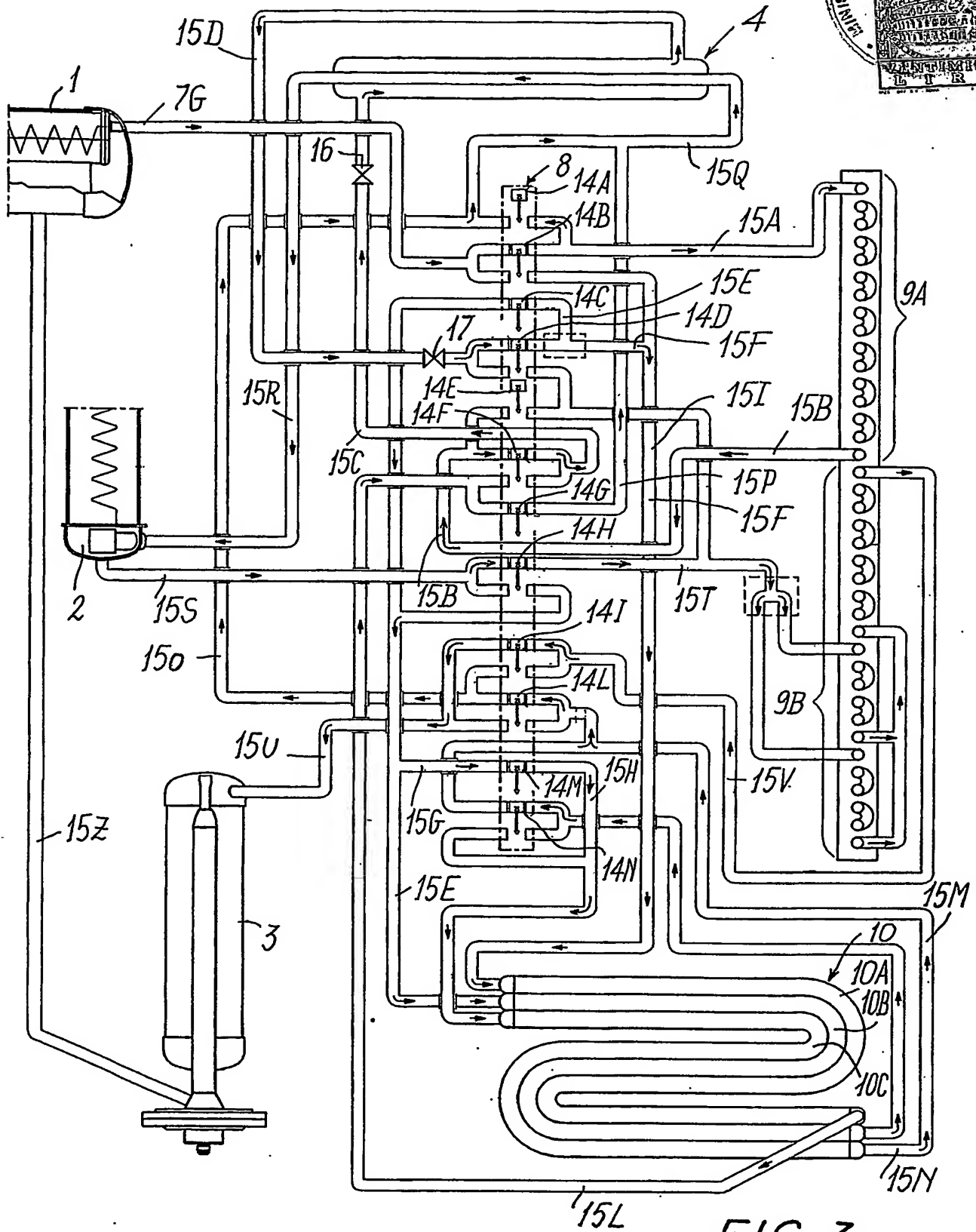


FIG. 3

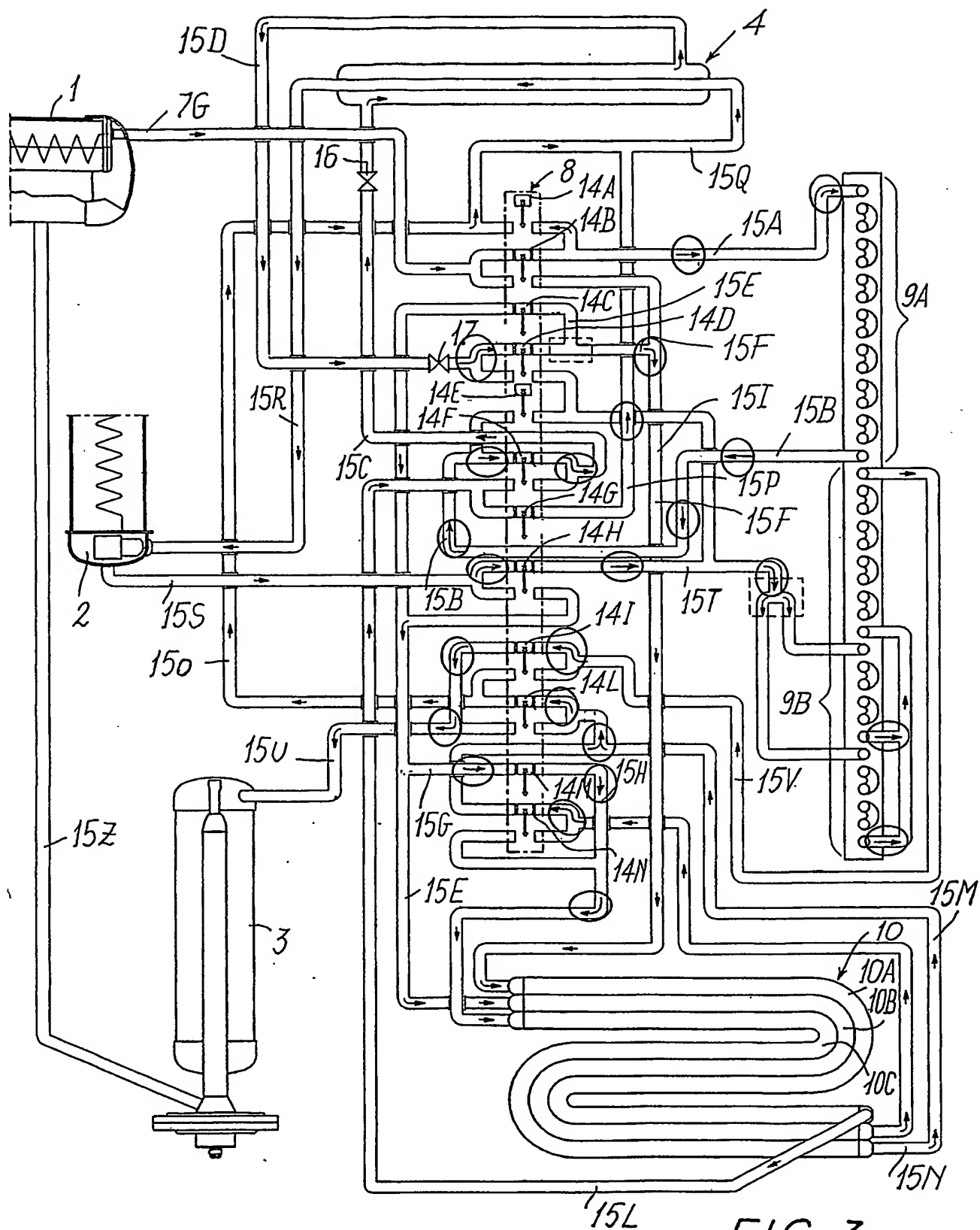


FIG. 3